

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1922

THÈSE

N° :

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PRÉSENTÉE PAR JOSEPH GAUCHE

né à St-André (Ile de la Réunion) le 3 Août 1892

Contribution à l'Étude Clinique
de l'Anesthésie
au Protoxyde d'Azote

Président : M^r le P^r CUNÉO

1922

Société Générale d'Imprimerie

46, RUE JACOB, 46

PARIS

LE DOYEN : M. ROGER
PROFESSEURS : MM.

Anatomie	NICOLAS
Anatomie médico-chirurgicale.	CUNÉO
Physiologie	Ch. RICHET
Physique médicale.	André BROCA
Chimie organique et chimie générale	DESGREZ
Bactériologie	BEZANÇON
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT
Pathologie et thérapeutique générales	Marcel LABBÉ
Pathologie médicale	RÉNON
Pathologie chirurgicale	LECÈNE
Anatomie pathologique	LETULLE
Histologie.	PRENANT
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET
Thérapeutique.	CARNOT
Hygiène	BERNARD
Médecine légale	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	MÉNÉTRIÉR
Pathologie expérimentale et comparée.	ROGER
	ACHARD
Clinique médicale.	WIDAL
	GILBERT
	CHAUFFARD
Hygiène et clinique de la première enfance	MARFAN
Clinique des maladies des enfants.	NOBÉCOURT
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	CLAUDE
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	JEANSELME
Clinique des maladies du système nerveux	P. MARIE
Clinique des maladies contagieuses	TEISSIER
	DELBET
Clinique chirurgicale	LEJARS
	HARTMANN
	GOSSET
Clinique ophtalmologique	De LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires	LEGUEU
	BAR
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE
	BRINDEAU
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE
Clinique chirurgicale infantile	BROCA Auguste
Clinique thérapeutique	VAQUEZ
Clinique oto-rhino-laryngologique	SEBILEAU
Clinique thérapeutique chirurgicale	DUVAL
Clinique propédeutique	SERGENT

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

MM.	MM.	MM.	MM.
ABRAMI	DUVOIR	LE LORIER	RATHERY
ALGLAVE	FIESSINGER	LEMIERRE	RETTERER
BASSET	GARNIER	LEQUEUX	RIBIERRE
BAUDOUIN	GOUGEROT	LEREBoullet	RICHAUD
BLANCHETIÈRE	GREGOIRE	LERI	ROUSSY
BRANCA	GUENIOT	LEVY-SOLAL	ROUVIERE
CHAMPY	GUILLAIN	MATHIEU	SCHWARTZ
CHEVASSU	HEITZ-BOYER	METZGER	TANON
CHIRAY	JOYEUX	MOCQUOT	TERRIEN
CLERC	LABBE (Henri)	MULON	TIFFENEAU
DEBRE	LAIGNEL-LAVASTINE	OKINCZYG	VILLARET
DESMAREST	LARDENNOIS	PHILIBERT	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

Monsieur le Docteur REYNIER

(in Memoriam)

Monsieur le Docteur CHIFOLIAU

Chirurgien des Hôpitaux

Monsieur le Docteur GAILLIARD

Médecin honoraire des Hôpitaux

Monsieur le Docteur SOULIGOUX

Chirurgien des Hôpitaux

Monsieur le Professeur Agrégé JEANNIN

Accoucheur des Hôpitaux

Externat

Monsieur le Professeur Agrégé CASTAIGNE

Médecin des Hôpitaux

Monsieur le Professeur Agrégé FIESSINGER

Médecin des Hôpitaux

Monsieur le Professeur Agrégé CHIRAY

Médecin des Hôpitaux

Monsieur le Professeur Agrégé LÆPER

Médecin des Hôpitaux

Monsieur le Docteur AVIRAGNET

Médecin des Hôpitaux

A MES MAITRES DE LA FACULTE

MEIS et AMICIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR CUNÉO

Chirurgien de l'Hôpital Lariboisière
Professeur d'Anatomie Médico-Chirurgicale
Chevalier de la Légion d'Honneur

Contribution à l'Étude Clinique de l'Anesthésie au Protoxyde d'Azote

AVANT-PROPOS

L'antiseptie et l'anesthésie sont deux facteurs essentiels des progrès de la Chirurgie. Nous savons quels merveilleux essor les travaux de Pasteur ont imprimé à cette branche de la Médecine. La découverte de l'antiseptie a autorisé toutes les espérances et a permis de porter jusqu'à la perfection la technique chirurgicale.

Mais pour garder sa liberté d'action, le chirurgien doit abstraire pour ainsi dire la partie malade de la conscience et surtout de la sensibilité du patient. C'est dire que l'anesthésie doit-être une de ses grandes préoccupations. Elle reste une question d'actualité des plus difficiles à résoudre, car, de toutes les substances capables de provoquer la narcose il n'en est guère qui soient inoffensives vis-à-vis de telles ou telles cellules de l'organisme. Nous ne pouvons adoucir les souffrances de nos opérés qu'en les intoxiquant, et cette intoxication, si légère soit-elle, nous apparaît comme la rançon de nos progrès.

Si modestes que nous devons être devant les faits, si dures que soient parfois les leçons de l'expérience, il est de notre devoir de chercher la réalisation du mieux, il nous est permis de croire que nous pourrions quelque jour anesthésier nos malades sans leur faire courir le moindre risque.

Nous n'avons pas la prétention de résoudre ce délicat problème, mais il nous a paru intéressant d'attirer l'attention sur le protoxyde d'Azote. Nous avons été frappé de son innocuité, et il nous semble qu'il doit devenir l'anesthésique de choix.

Nous adressons nos plus sincères remerciements à notre maître, le docteur Chifoliau qui nous a donné l'idée de présenter les observations que nous avons recueillies dans son service depuis 1920.

Après avoir esquissé rapidement l'histoire du protoxyde d'azote, nous indiquerons ses propriétés. Dans un autre chapitre nous détaillerons nos observations. Nous discuterons ensuite les résultats obtenus.



HISTORIQUE

Nous ne retracerons pas l'histoire de l'Anesthésie. On sait que c'est vers le milieu du siècle dernier qu'ont été introduits dans la pratique chirurgicale les anesthésiques les plus connus actuellement.

C'est en 1842 que Long, d'Athènes, emploie pour la première fois l'éther dans la narcose ; en 1844, Horace Wells lance le protoxyde d'azote ; Flourens, en 1847, recommande le chloroforme. — Ce n'est qu'en 1895 qu'on découvre les propriétés du Chlorure d'éthyle.

Laissant de côté les autres anesthésiques, nous insisterons sur quelques points importants de l'histoire du protoxyde d'azote : ce qui nous permettra de fixer les conditions très spéciales de son action.

Découvert en 1776, par Priestley, le protoxyde d'azote fut étudié par Beddoes et son préparateur Humphry David, qui l'appelèrent gaz hilarant (1800). Faraday s'en occupe en 1823, mais ce n'est qu'en 1844 que, pour la première fois, le protoxyde d'azote fut employé comme anesthésique par un dentiste américain Horace Wells. Celui-ci, enthousiasmé par les expériences de Colton, Hartford, utilise ce gaz pour l'extraction des dents. Mais l'échec de Wells, à l'Université de Boston, amène le discrédit sur ce gaz. Il faut noter qu'avant sa mort, Wells avait en 1847 et 1848, endormi trois malades au protoxyde d'azote, pour des opérations importantes : amputation de cuisse, tumeur du testicule.

En 1863, Colton fonde à New-York le « Colton Dental Association » pour l'extraction des dents sous anesthésie au protoxyde d'azote. Cette même année, le docteur A. Préterre l'introduit en France ; en 1867, Colton l'importe en Angleterre.

Comme on le voit, l'impulsion était donnée : le protoxyde jouit alors d'une grande popularité près des dentistes, surtout en Amérique.

Mais ce produit allait connaître des fortunes diverses. Dès 1867, Kryshaber, se basant sur ces expériences, déclare que le protoxyde d'azote « amène l'asphyxie, trouble le rythme cardiaque, exerce une action perturbante sur la respiration ».

De même en 1873, Jolyet et Blanche rejettent ce gaz en affirmant qu'il n'anesthésie que parce qu'il asphyxie.

Là était le point capital du problème : il s'agissait de trouver un moyen qui permit de dégager l'action anesthésiante de l'action asphyxiante.

C'est à Paul Bert que revient l'honneur d'avoir résolu ce problème (1878-1880-1883). Il montra d'abord que si l'anesthésie au protoxyde d'azote s'accompagne d'asphyxie, c'est par défaut d'oxygène, le protoxyde d'azote étant un gaz inerte.

Paul Bert constata d'autre part que le simple mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène traverse le poumon sans provoquer l'anes-

thésie : on note bien une légère diminution de la sensibilité, quelques bourdonnements d'oreilles, quelques troubles de la vision, une sensation d'allègement. C'est tout.

Dastre avait condamné ce gaz, lorsqu'il disait : « le protoxyde pur anesthésie, mais tue ; le protoxyde, mélangé à l'air, ne tue pas, mais n'anesthésie pas ».

Continuant ses expériences, Paul Bert arriva à préciser les conditions particulières de l'anesthésie au protoxyde d'azote :

Il faut tenir compte de la tension à laquelle le protoxyde doit arriver aux poumons : il doit y arriver pur pour exercer toute son action. Il suffirait donc d'offrir aux poumons un mélange d'air et de protoxyde dont la tension totale serait naturellement supérieure à une atmosphère. Dans ces conditions, en effet, les lois de dissolution des gaz nous enseignent que la quantité de protoxyde d'azote absorbée par le sang sera la même que si le protoxyde était seul et pur. Mais pour que ce mélange puisse assurer la respiration du sujet, il faudra que la quantité d'oxygène ajoutée soit telle que sa tension corresponde à $1/5$ ou plus exactement à $21/100$ d'atmosphère. « Autrement dit, pour obtenir la réalisation d'une anesthésie chirurgicale vraie, il faut faire respirer au sujet un mélange de cinq volumes de protoxyde et de un volume d'oxygène mesuré à la pression atmosphérique ». (Richaud).

A cette époque, Paul Bert avait fait construire un appareil, et le protoxyde d'azote fut adopté par quelques chirurgiens en renom : Léon Labbé, Péan, Le Dentu... Malgré tout, son usage ne se vulgarisa pas. Il fut surtout employé par les dentistes, qui, souvent, fabriquaient eux-mêmes, le gaz.

Mais en 1884, accident grave : mort d'un malade anesthésié au protoxyde d'azote chez un dentiste de Paris, Duchesne. Brouardel et Pouchet, dans leur rapport, concluent qu'il est difficile de prouver que la mort a été causée par le protoxyde d'azote ; ils signalent la présence dans le sang, 48 heures après la mort de $26,6$ pour 100 d' Az^2O et de 63 pour 100 de CO^2 et donnent aux chirurgiens et aux dentistes le sage conseil de se faire aider par un confrère pour l'anesthésie.

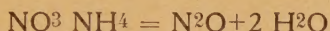
Depuis lors, le protoxyde d'azote tombe en désuétude en France ; les dentistes américains continuent à l'employer avec succès.

Dès 1900, quelques auteurs français tentent de le réhabiliter. R. Rogné, Dumont, Beltrami (1905) Imbert préconisent son emploi en chirurgie générale. Nicloux en fait une étude physiologique approfondie (1908). En 1912, De Martel et Ambard l'utilisent avec succès pour des anesthésies de longue durée. Mais c'est pendant la guerre que le protoxyde acquit définitivement droit de cité. De nombreux chirurgiens français le recommandent avec enthousiasme.

Desmarest et Amyot, et d'autres auteurs, ont publié depuis 1918 des travaux très intéressants sur cet agent anesthésique, dont l'usage tend à se généraliser et qui rentrera bientôt dans la pratique courante.

PROPRIÉTÉS

Obtenu en partant de l'azotate d'ammoniaque qui doit être décomposé par la chaleur, entre 235° et 240°, suivant la formule :



le protoxyde d'azote est un gaz incolore, inodore, légèrement sucré. Il bout à la température de — 89° à la pression atmosphérique ; sa densité est 1,53. Assez soluble dans l'eau surtout à basse température, plus soluble dans l'alcool et l'huile (Nicloux), ce gaz est transporté à l'état liquide dans des bouteilles d'acier. Son point de liquéfaction est + 15° à la pression de 77 atmosphères.

Il apparaît comme un gaz peu oxydable, non oxydant, mais capable d'entretenir la combustion dans certaines circonstances.

Il n'aurait aucune action toxique ; à ce propos, nous devons fixer une des conditions essentielles de son emploi : il doit être utilisé pur, exempt de toutes vapeurs irritantes ou toxiques, qui pourraient se dégager lors de sa préparation, si la température s'élevait au-dessus de 250° =

: Il ne doit ni troubler, ni précipiter une solution de sulfate ferreux à 10 0/0 : c'est-à-dire ne pas contenir du bioxyde d'azote ;

: il ne doit pas rougir une solution bleue de tournesol : ce qui trahirait la présence d'acide azotique ;

: enfin, il ne doit pas troubler l'eau de chaux = (présence de gaz carbonique).

C'est dire que l'emploi du protoxyde d'azote est rigoureusement subordonné à la recherche de ces différentes impuretés : le chirurgien ne devra se servir que de protoxyde *absolument pur*.

Respiré, le protoxyde d'azote se dissout dans le sang et, véhiculé par ce liquide, va porter directement son action sur les cellules nerveuses.

Vis-à-vis du sang, il agit comme un gaz inerte : il se dissout dans le plasma et les globules sans exercer d'action nuisible. Incapable d'entretenir la vie, il produit l'asphyxie, s'il est respiré seul ; mais il n'empêche pas l'hématose si une certaine quantité d'oxygène lui est adjointe. Les voies respiratoires ne sont pas irritées, ni altérées par le protoxyde. Absorbé par les poumons, il s'élimine très rapidement par eux.

Très volatile et très diffusible, l'action sur le système nerveux est très rapide : l'anesthésie est obtenue en quelques secondes, si le protoxyde est respiré pur, en quelques minutes, si l'on ajoute de l'oxygène. Il n'est pas recommandable d'administrer le protoxyde seul : une cyanose de plus en plus intense annoncerait l'asphyxie prochaine. Une certaine quantité d'oxygène permet d'éviter cet accident et de prolonger longtemps l'action de l'anesthésique.

L'anesthésie débute par une sorte d'ivresse gaie, douce, qui provoque le rire, et parfois des associations d'idées libertines. Les auteurs qui ont essayé sur eux-mêmes les effets du protoxyde signalent cette action spéciale.

Mais il n'en est pas toujours ainsi : quelques-uns de nos malades en ont gardé un sentiment d'angoisse, d'autres ont pleuré ou crié au début de l'anesthésie.

Le réveil est très rapide, la sensibilité et la conscience reviennent aussitôt la suppression du gaz, lequel n'aurait aucune action toxique sur l'organisme, quelque soit la durée de l'anesthésie.

Il nous paraît intéressant de rapporter ici quelques expériences faites sur les animaux. Les premières concernent la durée de l'action du protoxyde d'azote :

En 1888, Claude Martin a pu maintenir un chien pendant 72 heures, sous anesthésie par un mélange de protoxyde et d'oxygène sous pression (méthode de P. Bert). Le mélange se composait de 85 parties de protoxyde et de 15 parties d'oxygène ; les pressions ont varié de la façon suivante : 110, 115, 120, puis 110 cm. de Hg. Après l'expérience l'animal a présenté une paresie des membres postérieurs, laquelle a duré quelques heures, puis tout est rentré dans l'ordre.

Nous empruntons à Nicloux une seconde série d'expériences sur le dosage du protoxyde dans le sang et sa rapidité d'élimination. Voici des chiffres indiquant la teneur en Az^2O de 100 cc. de sang artériel, à différents moments de l'action du gaz :

Au seuil de l'anesthésie.....	40 mgr.
Au moment de l'anesthésie confirmée.....	50 mgr.
Au moment de la mort (syncope respiratoire) ..	60 mgr.

(Nicloux)

Pour ce qui est de la rapidité d'élimination, Nicloux donne les résultats suivants :

Durée de l'anesthésie : 2'30"

Après 2' plus de protoxyde dans le sang artériel

Après 2'30" plus de protoxyde dans le sang veineux.

Ces résultats nous prouvent la non toxicité de ce gaz ; l'anesthésie peut-être prolongée très longtemps sans que le malade en souffre. Nous avons relevé dans la littérature médicale quelques anesthésies qui ont duré plus de trois heures.

Nous allons maintenant exposer les faits qu'il nous a été donné d'observer dans la pratique. Nous avons recueilli de nombreuses observations dans le service de notre maître, le docteur Chifoliau, pendant les années 1920-1921-1922.

Nous établirons impartialement le bilan des bonnes et des mauvaises anesthésies ; nous donnerons des détails sur les unes et sur les autres et nous en discuterons les résultats.

ÉTUDE CLINIQUE

I

Dans toutes les observations que nous allons présenter, le protoxyde d'azote a été administré pur avec addition d'oxygène pour assurer l'hématose. Jamais l'action de ce gaz n'a été complétée par une certaine quantité d'éther ou de chloroforme. Lorsque la résolution musculaire ne pouvait être obtenue, le protoxyde était remplacé par l'éther, sans qu'on employât jamais simultanément ces deux substances.

L'anesthésie a toujours été précédée d'une injection de morphine ou de dionine, une demi-heure avant l'intervention : ce qui atténuait les réactions du malade et permettait une économie de protoxyde.

D'autre part le protoxyde d'azote était donné par les externes et les internes du service : donc pas d'anesthésiste spécialisé.

Enfin, étant donné sa grande réputation d'innocuité, le protoxyde d'azote a été administré au début à tous les malades sans distinction d'âge, d'affections ou diathèse.

Principe. — Le principe de l'administration du protoxyde d'azote est le suivant : il importe avant tout qu'il soit mélangé à une certaine porportion d'oxygène ; le patient doit respirer en vase clos, ou partiellement clos ce mélange anesthésiant, en même temps qu'il respire sa propre expiration, à une tension légèrement supérieure à la pression atmosphérique : c'est la méthode américaine « rebreathing », qui permet d'ajouter à l'effet anesthésique, l'action existante respiratoire du CO_2 .

Il suffit de surveiller la respiration et la coloration des oreilles du patient ; toutes les deux ou trois minutes on introduit dans le ballon adapté au masque de l'appareil, une certaine quantité de protoxyde ou d'oxygène. C'est là une habitude à acquérir. Si l'acide carbonique s'accumulait dans le ballon, il deviendrait un danger : on évite cet inconvénient, soit par un mélange approprié qui absorbe le CO_2 , soit en le laissant s'échapper par une valve spéciale.

Appareils. — Nombreux sont les appareils qui servent à l'anesthésie au protoxyde d'azote. Nous nous sommes servi d'un appareil français fabriqué par Lericolais, et, depuis décembre 1921, d'un appareil américain, « l'anesthésiomètre » du Dr O. Connell.

Nous ne décrirons pas ces appareils, qui sont connus ; nous en reparlerons dans un prochain chapitre. Il convient cependant d'ajouter que nous n'avons jamais employé le dispositif à éther qui existe dans l'un et l'autre de ces appareils.

Marche de l'anesthésie. — Avant d'entrer dans le détail des observations, nous désirons indiquer la marche générale de l'anesthésie :

Le malade, — ayant reçu une demi-heure avant l'opération un centigramme de chlorhydrate de morphine ou trois centigrammes de dionine, — est anesthésié sur la table d'opération. Après les précautions d'usage et les classiques paroles de réconfort, on lui applique le masque, et l'on fait fonctionner l'appareil. En quelques minutes, le malade perd connaissance, sans mouvements brusques de défense ; le sommeil est rarement précédé d'une période d'excitation. L'insensibilité est rapidement obtenue, mais la résolution musculaire est plus tardive. L'anesthésie est en général complète entre 5 et 20 minutes : elle est calme et régulière. L'anesthésiste doit être toujours attentif, et toujours prêt à donner du protoxyde si le malade se réveille, ou de l'oxygène s'il se cyanose.

L'opération terminée, le masque est enlevé : le réveil est presque instantané, sans aucune sensation désagréable pour le malade. Le shock est nul ; les suites opératoires sont le plus souvent excellentes.

Voilà, il nous semble, les principaux caractères de l'anesthésie protoazotée. Toutes nos observations ne cadrent pas avec ce schéma. Aussi pour faciliter notre exposé, nous les grouperons suivant leurs caractéristiques.

Nombre d'observations. — Du mois d'octobre 1920, au 30 mai 1922, 314 anesthésies au protoxyde d'azote ont été données dans le service de notre maître, le Dr Chifoliau : nous pouvons les répartir en quatre groupes :

I — Bonnes anesthésies.....	214
II — Assez bonnes anesthésies.....	68
III — Mauvaises anesthésies.....	25
IV — Alertes	7

I. — BONNES ANESTHESIES

Dans 214 cas, nous avons obtenu de bonnes anesthésies, les malades se sont endormis rapidement ; en quelques minutes la résolution musculaire a été complète ; la respiration d'abord ample et irrégulière a été calme jusqu'à la fin de l'opération, le pouls rapide au début, a bientôt repris son rythme normal.

L'intervention s'est poursuivie sans aucun incident. Le réveil a été presque instantané, même lors des anesthésies de longue durée. L'une de nos premières opérations a duré 2 h, 15 : il s'agissait d'une gastrectomie pour un vieil ulcère calleux. Le malade n'a pas souffert de son anesthésie.

Ajoutons que ces observations concernent des malades des deux sexes, et de tout âge. C'est ainsi que l'on a pu opérer d'un phimosis un enfant de 7 ans, et un abcès de la fosse iliaque droite, chez une femme de 78 ans. Toutes les opérations ont pu être pratiquées, en voici le détail :

33 appendicectomies ; 6 hysterectomies ; 3 hystéropexies ; 9 salpingectomies ; 3 gostrectomies ; 4 opérations sur la vésicule biliaire ; 9 ablations du sein ; 21 cures radicales de hernie ; 126 opérations diverses pour phimosis, bastholinites, hémorroïdes, fissures à l'anus, abcès (incision), kystes du poignet, arthrite du genou, rétention placentaire, etc...

Nous faisons remarquer que beaucoup d'interventions ont porté sur la cavité abdominale, ou ses orifices et ont été achevées dans d'excellentes conditions. Certaines de ces anesthésies ont été vraiment idéales.

Les suites opératoires nous ont paru très bonnes ; le shock réduit au minimum ; pas de vomissements, pas de congestion pulmonaire (sauf un cas) ; pas de troubles circulatoires ; pas de réaction du foie, ni des reins ; telles sont les heureuses caractéristiques de ces observations.

Voici le résumé de deux cas :

OBSERVATION I

Mme X..., 42 ans, est opérée à la Maison Dubois, le 10 novembre 1921, pour adénopathie inguinale et crurale droite, récidue d'un cancer de la vulve. Au cours de l'intervention, on est conduit à lier la veine fémorale. Examen : malade pléthorique, bon état général, rien de spécial aux divers organes, sauf un claquement du 2^e bruit à la base du cœur (foyer aortique).

Anesthésie au protoxyde d'azote (appareil Lericolais). Pas de période d'excitation, sommeil en 7 minutes ; cyanose légère ; quelques grandes inspirations irrégulières au début, puis le rythme respiratoire devient calme. On compte 18 respirations à la minute. Le pouls, après s'être accéléré, est ample et régulier. La tension artérielle augmente au début mais baisse à la fin de l'opération.

Déjà élevée chez cette malade, qui présentait une Mx à 18 et une Mn à 11, avec un indice oscillométrique de 2 divisions et demie (app. Pachon), la tension artérielle a subi les variations suivantes :

a) Vers le milieu de l'anesthésie :

Mx=21 ; Mn=9 ; I. O¹=4 divisions 1/2

b) à la fin de l'anesthésie :

Mx = 17 ; Mn = 10 ; I. O. = 3 divisions 1/2

L'anesthésie a duré 50 minutes ; le réveil a été rapide, la malade interrogée par nous, ne se plaint d'aucune sensation désagréable. Dans les jours suivants, nous n'avons constaté chez elle aucun trouble cardiaque ou pulmonaire ; l'examen des urines ne nous a rien révélé d'anormal.

OBSERVATION II.

Madame H..., 29 ans, est opérée le 11 Janvier 1922, d'un kyste de l'ovaire. Son état général est assez bon ; cependant la malade est

1) I. O.=indice oscillométrique.

amaigrie et nous signale qu'elle a eu des bronchites. Nous ne trouvons rien de bien net à l'examen des poumons. Les autres appareils paraissent normaux.

La malade est anesthésiée au protoxyde d'azote (app. Dr O. Connell) : on note une brève période d'excitation pendant laquelle la malade prononce quelques paroles incohérentes. Elle perd connaissance trois minutes après le début de l'anesthésie ; la résolution musculaire est complète après 12 minutes, et l'on commence l'incision abdominale. Le rythme respiratoire, à peine troublé au début, devient très régulier ; le pouls qui était à 92, quelques minutes avant l'anesthésie, est à 115 après 10 minutes, et descend à 85 où il se maintient jusqu'à la fin de la narcose. (Nous n'avons pu prendre la tension artérielle pendant l'anesthésie). La face a toujours conservé sa coloration normale ; le silence abdominale a été complet.

Durée de l'anesthésie : 40 minutes. Deux minutes après l'enlèvement du masque, la malade a repris connaissance et répond à nos questions. Elle se montre très contente d'avoir si bien dormi.

Le shock est nul ; les suites opératoires sont bonnes. Le cœur, le foie, les reins n'ont subi aucune atteinte. Mais il faut noter, au 4^e jour, une légère congestion pulmonaire à la base droite, qui guérit en quelques jours.

Nombreuses sont les observations que nous pourrions citer, où opérateur et opéré ont tiré le plus grand bénéfice de ce mode d'anesthésie.

II. — ASSEZ BONNES ANESTHESIES

A côté de ces résultats excellents, nous avons observé 68 cas, où l'anesthésie n'a pas été aussi satisfaisante.

Deux caractères marquent ce groupe d'observations : 1) la résolution musculaire a été difficilement obtenue, ou bien est restée incomplète pendant toute la durée de l'opération ; — 2° dans de nombreux cas, on est assez impressionné par la coloration violacée du visage, le malade semble cotoyer l'asphyxie : cet état marque la fin des périodes de « re-breathing » et disparaît rapidement dès que le patient respire de l'oxygène ou qu'on enlève le masque.

Dès le début, le malade s'agite, se contracte, l'insensibilité est assez rapidement obtenue, mais la résolution musculaire est longue à venir (après 15', 25' et plus). La face se cyanose rapidement ; la respiration est irrégulière, tantôt rapide et superficielle, tantôt ample avec des inspirations forcées ; le pouls est rapide, irrégulier, petit. La période d'excitation a été parfois violente. Puis nous observons une période de calme ; dans beaucoup de cas, la fin de l'anesthésie était bonne, dans d'autres les mêmes symptômes se reproduisaient.

Quoiqu'il en soit, les opérations ont pu se terminer sans incidents, et sans exiger d'autres soins que de la patience de la part du chirurgien, car les malades « poussaient » et les interventions sur l'abdomen étaient particulièrement pénibles. C'est surtout avec l'appareil Lericolais que

nous avons observé ces cas : le protoxyde d'azote et l'oxygène arrivant dans le ballon par intermittences et en quantité indéterminées.

De même que dans nos premières observations, le réveil a été rapide, le shock minime, les suites opératoires très bonnes. Même dans les cas où les malades, très cyanosés, paraissaient devoir souffrir de leur anesthésie, nous n'avons rien constaté d'anormal aux différents organes sauf quelques vomissements qui survenaient immédiatement après le réveil, ou dans la journée.

Parmi les opérations exécutées nous notons :

15 appendicectomies ; 5 hystérectomies ; 3 hysteropexies ; 8 salpingectomies ; 2 néo intestinal ; 12 cures radicales de hernie ; 1 prostatectomie ; 2 ablations du sein ; 18 opérations diverses.

Parmi ces opérations, 33 ont été opérées sur l'abdomen. Chez les opérés, on compte des malades de tout âge et des deux sexes. Nous avons l'impression que certains ostéo-scléreux, les éthyliques supportent mal le protoxyde.

Nous résumons ci-dessous quelques unes de ces observations :

OBSERVATION III.

Mme X..., 37 ans.

Opération : hystérectomie ; durée de l'anesthésie : 1 h. 30 ; (app. Lericolais).

Anesthésie pénible au début, malade agitée, respiration désordonnée ; cyanose fréquente ; silence abdominal incomplet : le chirurgien est obligé de s'arrêter quelques minutes. Bientôt le sommeil est profond, la fin de l'anesthésie est très bonne. Shock nul, suites excellentes.

OBSERVATION IV.

M. X..., 65 ans, anesthésie pendant 20 minutes pour incision d'un phlegmon au bras, malade éthylique.

Agitation : période d'excitation violente ; respiration irrégulière ; pas de résolution musculaire ; menace d'asphyxie ; suites opératoires : très bonnes.

OBSERVATION V

M. X..., 34 ans. Opération : laminectomie ; durée de l'anesthésie : 1 h. 15 (app. Lericolais).

On note : malade contracturé, résolution musculaire incomplète, vomissements fréquents. Une rachicocaïnisation préalable avait été insuffisante.

Réveil rapide ; suites : très bonnes.

OBSERVATION VI

Enfant de 7 ans, opéré le 14 décembre 1921, pour ectopie testiculaire gauche. Durée de l'anesthésie : 40 minutes (app. Lericolais).

Agitation, pleurs, respirations irrégulières au début mais insensibilité et résolution musculaire rapidement obtenues. Au milieu de l'anesthésie, cyanose rapide, période d'apnée, cédant très rapidement dès qu'on eut enlevé le masque. La fin de l'anesthésie fut très bonne. Le réveil a été rapide. Aucun incident dans la période post-opératoire.

Nous avons tenu à noter ces quelques observations qui semblent peu favorables à l'idée que nous soutenons, — car nous sommes persuadés qu'elles nous seront un renseignement utile, qui nous conduira à perfectionner notre technique, dans ce mode d'anesthésie.

III. — MAUVAISES OBSERVATIONS

Dans cette série d'observations, il a été impossible d'obtenir l'anesthésie avec le protoxyde d'azote et l'oxygène. (25 cas).

Dès les premières inhalations, les malades manifestaient de l'agitation, faisaient des efforts pour se dégager, étaient contracturés, la cyanose était rapide malgré l'arrivée de l'oxygène. Le pouls petit et irrégulier, la respiration désordonnée ; pas de résolution musculaire. Période d'excitation intense.

Tous ces incidents cessaient aussitôt qu'on enlevait le masque, mais se répétaient si l'on tentait un nouvel essai : questionnés après l'anesthésie les malades disent avoir éprouvé de l'angoisse et une sensation d'étouffement.

Voici la liste des opérations pratiquées :

Trois appendicectomies ; 6 hysterectomies ; 2 hysteropecties ; 4 salpingectomies ; 2 cures radicales hernies ; 4 opérations pour néo-intestinal ; 3 cholecystostomies ; 1 resection de varices.

L'âge et le sexe sont-ils pour quelque chose dans ces incidents ? Il nous semble qu'un certain nombre de femmes supportent moins bien l'anesthésie, de même les ethyliques, les grands pléthoriques.

OBSERVATION VII.

Dans une de nos premières observations, il s'agit d'une femme de 56 ans, opérée le 28 octobre 1920. Pas de tares spéciales dans les antécédents, ni à l'examen. Opération : hysterectomie : durée de l'anesthésie 1 h. 20 (app. Lericolais).

Aux premières bouffées de gaz, agitation, propos confus, contractures généralisées, cyanose intense, respiration irrégulière, pouls petit, menace d'asphyxie : on enlève le masque, tout rentre dans l'ordre ; mais aussitôt qu'on reprend l'anesthésie, mêmes phénomènes.

Le protoxyde est remplacé par l'éther ; l'opération se termine sans incidents : suites normales.

OBSERVATION VIII

Chez un homme de 25 ans, opéré en novembre 1921, pour une hernie inguinale, l'anesthésie a duré : 45' (app. Léricolais).

Le début de l'anesthésie est marqué par de l'agitation et de la cyanose. On n'obtient l'insensibilité qu'au bout de 15', mais pas de résolution musculaire ; léger degré de contracture, respiration irrégulière ; pouls rapide, état sub-asphyxique. La face reprend sa coloration normale aussitôt le masque enlevé ; mais nouvelle période de cyanose, dès qu'on reprend l'anesthésie, qui a été mauvaise malgré une grosse dépense de protoxyde. Suites : très bonnes.

OBSERVATION IX

Mlle X., 16 ans, opérée le 16 Février 1921, pour abcès appendiculaire. Durée de l'anesthésie : 40 minutes. (app. Léricolais).

Commencée au protoxyde, qui amène chez la malade de l'agitation, de la cyanose, avec pouls irrégulier, respiration désordonnée, elle est continuée à l'éther, dans de bonnes conditions.

Il est possible que, dans ces cas, l'addition d'une certaine quantité d'éther aurait permis une anesthésie plus complète. Nous n'avons pas voulu faire ce mélange ; nous avons préféré remplacer le protoxyde par l'éther, dont la dépense nous a paru minime dans ces circonstances.

IV. — ALERTES

Pendant nos études, il nous a été donné d'observer plusieurs alertes (7 cas), au cours de l'anesthésie avec le mélange protoxyde-oxygène. Elles doivent être expliquées par un manque d'oxygène, dû le plus souvent à une faute de technique.

Voici des détails :

OBSERVATION X

Une des premières alertes est survenue chez une femme de 65 ans, opérée le 23 novembre 1920.

Périnéorraphie : anesthésie : 40' (app. Léricolais).

Examen : bon état général.

L'insensibilité est obtenue au bout de trois minutes ; la résolution musculaire est incomplète. On note un peu de cyanose, mais rien d'alarmant.

Vers le milieu de l'anesthésie, aggravation brusque : après une période d'agitation, où la malade semble sur le point de se réveiller, elle fait de grands efforts respiratoires, le pouls est petit, la cyanose augmente, les muscles sont contracturés, les respirations s'espacent,

le malade est en apnée. On enlève le masque la face apparaît violacée : après quelques mouvements de respiration artificielle, la malade se remet rapidement.

On continue l'anesthésie au protoxyde, qui est très bonne jusqu'à la fin de l'opération.

OBSERVATION XI

Deux alertes ont été observées chez le même malade, opéré le 27 octobre 1920, réopéré le 20 novembre 1920. Amputation du bras.

Anesthésié deux fois au proloxyde d'azote. (app. Lericolais.)

Ce malade, âgé de 50 ans, était éthylique et emphysemateux. Il a présenté les mêmes symptômes au cours des deux anesthésies qui ont duré 20' environ.

Période d'excitation intense ; cyanose dès le début ; puis après une période relativement calme : grands efforts respiratoires, pouls filant, face violacée ; apnée : le masque est enlevé ; la respiration artificielle et les tractions rythmées de la langue ont vite raison de cet incident.

L'anesthésie au protoxyde a pu néanmoins être reprise, mais le malade est resté cyanosé pendant toute l'opération.

Dans ces deux cas, ainsi que dans les quelques autres cas semblables, le réveil a été rapide, les suites opératoires très bonnes. Les malades n'ont pas eu conscience de ce qui se passait, ils n'ont point souffert de leur anesthésie.

Action du Protoxyde d'Azote sur l'organisme

Il nous paraît intéressant de noter les constatations que nous avons faites au cours de nos recherches. Nous n'avons pas la prétention de présenter une étude complète de la question. Nous voulons simplement signaler quelques modalités de l'action du protoxyde d'azote sur différents organes, que nous passerons rapidement en revue.

Appareil respiratoire. — Nous avons déjà parlé des irrégularités du rythme, de l'augmentation de l'amplitude des mouvements respiratoires. Mais à côté de cette action mécanique en quelque sorte, quelle est l'influence du protoxyde sur l'appareil respiratoire et sur les lésions en évolution ? Absorbé et éliminé par les poumons, cet anesthésique laisse-t-il la trace de son passage ?

Nous ne le croyons pas. Nos malades n'ont pas présenté d'hypersecretion bronchique pendant l'anesthésie. Des malades ont été opérés, qui portaient des lésions pulmonaires : petits foyers congestifs, bacillose latente, emphysème... Nous n'avons constaté que deux ou trois fois des réactions pulmonaires. L'une chez un homme de 54 ans, opéré d'un cancer de la verge, qui eut cinq jours après l'intervention une congestion de la base gauche, qui guérit rapidement, une autre chez une femme, opérée d'un kyste de l'ovaire dont nous avons rapporté l'observation. (obs. II)...

En somme il est curieux de constater que les complications pulmonaires sont rares après le protoxyde d'azote.

Appareil circulatoire. — A côté de la rapidité du pouls, des irrégularités du rythme cardiaque, troubles passagers du début de l'anesthésie proto-azotée, il ne nous apparaît point que ce gaz agisse sur l'appareil circulatoire de façon néfaste.

Les maladies du cœur, en période de compensation, ne sont guère influencées par le protoxyde. Nous avons endormi des cardiaques sans noter de troubles consécutifs (insuffisance mitrale ou rétrécissement mitral, insuffisance aortique légère.)

Mais le point intéressant de la question est l'action du protoxyde d'azote sur la tension artérielle au cours de l'anesthésie ; chaque fois que nous avons pu la prendre nous avons constaté une élévation de la pression au début de la narcose. Cette élévation de la pression artérielle ne nous a paru ni constante, ni progressive, ni considérable. Nous l'avons toujours trouvée diminuée à la fin de l'anesthésie et au réveil.

Nous avons indiqué les variations de la pression artérielle chez une de nos malades. (obs. I). Après s'être élevée de trois divisions,

nous l'avons vue s'abaisser au-dessous de la normale à la fin de l'anesthésie.

Voici d'autres chiffres :

1^o) Une femme de 49 ans est opérée le 17 novembre 1921, pour un adéno-fibrome du sein droit. Sa pression artérielle est :

a) Avant l'anesthésie :

$Mx = 15$; $Mn = 9$; $I. O. = 2$.

b) Pendant l'anesthésie, (10' après le début) :

$Mx = 17$; $Mn = 9$; $I. O. = 4$.

Nous n'avons pu prendre la pression à la fin, ni après l'anesthésie. (Appareil Pachon).

2^o) M. X., 43 ans, opération :

Avant l'anesthésie, la pression artérielle était la suivante :

$Mx = 18$; $Mn = 10$; $I. O. = 4 \frac{1}{2}$.

Pendant l'anesthésie, la pression s'est élevée :

$Mx = 22$; $Mn = 9$; $I. O. = 5 \frac{1}{2}$. (Appareil Pachon).

3^o) M. X., 47 ans, opéré le 8 décembre 1921, pour fistule anale. Il s'agit d'un artério-scléreux, éthylique et syphilitique. L'anesthésie a duré 15 minutes.

Avant l'anesthésie, on note :

$Mx = 17$; $Mn = 10$; $I. O. = 4$.

Nous n'avons pu prendre la pression pendant la narcose car la résolution musculaire était incomplète, mais immédiatement après l'anesthésie, nous avons trouvé :

$Mx = 14$; $Mn = 8$; $I. O. = 3 \frac{1}{4}$. (Appareil Pachon).

4^o) Voici une autre malade de 56 ans, opérée pour une tumeur du sein ; l'opération a duré 40'.

Avant la narcose, la Mx était à 19 ; la Mn à 10, l'indice oscillométrique de deux divisions et demie.

Après 15 minutes d'anesthésie :

$Mx = 16$; $Mn = 9$; $I. O. = 1 \text{ d. } \frac{1}{4}$.

Après 30 minutes :

$Mx = 15 \frac{1}{2}$; $Mn = 9$; $I. O. = 1 \text{ division } \frac{3}{4}$. (Appareil Pachon).

Trois constatations résultent de ces faits :

a) Il existe une élévation de la pression artérielle au début de l'anesthésie ; b) elle s'accompagne d'une augmentation de l'indice oscillométrique ; c) d'un écartement des pressions maximum qui s'élève, et minima qui s'abaisse. Les variations de la maxima étant plus fortes que celles de la minima.

Il convient d'ajouter que diverses actions luttent contre cette hypertension et contribuent à l'atténuer :

— C'est d'abord la perte de sang, due à l'opération (perte de sang qui n'est pas très considérable, disons-le en passant) ;

— C'est l'injection de morphine préalable ;

— C'est parfois l'opération elle-même : certes l'incision cutanée, les sections nerveuses, l'ouverture du péritoine augmentent cette pression, mais elle s'abaisse bientôt, si les viscères sont exposées à l'air, tamponnés fréquemment, surtout si l'on opère sur l'abdomen supérieur (Grille), Schroeder a signalé une baisse de la pression dans les interventions gynécologiques ; Grille, une chute de pression dans les opérations sur les organes génito-urinaires (section du cordon, intervention sur le rein, prostatectomie, etc.) (Gallavardin, La Tension artérielle en clinique, page 629-631).

Quoiqu'il en soit, il faut être prudent dans l'administration du protoxyde d'azote aux hypertendus. Mais nous pensons que seule une forte hypertension est une contre-indication nette, surtout lorsqu'elle se signale cliniquement par quelques troubles ou complications, gênant le malade.

Appareil digestif et annexe. — Dans un assez grand nombre de cas, les malades ont eu des vomissements. Ces vomissements ont été le plus souvent abondants ; ils survenaient rarement pendant l'anesthésie, plus fréquemment immédiatement après, et quelquefois dans les heures suivantes. Chez une femme de 31 ans, opérée après une crise d'appendicite, et qui avait mal supporté le protoxyde, les vomissements ont duré jusqu'au soir.

Quelques-uns de nos malades avaient pris des aliments avant l'anesthésie ; d'autres ont pu être alimentés après, sans présenter pour cela d'intolérance gastrique.

Foie. — Il ne nous semble pas que le protoxyde d'azote ait une action toxique sur le foie. Nous n'avons observé aucun cas d'ictère, aucune atteinte hépatique, dans les suites opératoires : les urines examinées ne présentaient pas les réactions classiques des sels et des acides biliaires.

Appareil urinaire et génital. — Au début de nos essais, nous avons observé deux rétentions d'urine, d'une durée de 24 heures, sans suites graves. Nous n'avons pu leur trouver une explication nette, et nous ne savons s'il faut les mettre sur le compte du protoxyde.

Les urines de nos malades n'ont jamais été albumineuses, après l'anesthésie ; ceci pour les malades ne présentant pas de lésions rénales. Celles-ci sont d'ailleurs peu influencées par cet anesthésique. Nous avons opéré des albuminuriques, des brightiques : chez l'un d'eux la Constante d'Ambard était mauvaise : nous n'avons constaté aucune aggravation.

Le protoxyde d'azote ne touche donc pas le rein. Les opérations sur cet organe peuvent très facilement être effectuées.

Dans nos observations, une prostatectomie a pu être achevée dans d'assez bonnes conditions ; les interventions sur l'utérus et ses annexes ont été nombreuses et, pour la plupart, heureuses.

Système nerveux — Le début de l'anesthésie n'est pas marqué par les incidents qui caractérisent la première période de la chloroformisation. Souvent les malades s'endorment sans réactions brutales, presque insensiblement ; d'autres fois, la période d'excitation dure quelques minutes ; dans quelques cas, elle a été très intense.

Règle générale, l'insensibilité est atteinte très rapidement ; la résolution musculaire est un peu plus longue à venir, entre 8 et 15 minutes en moyenne. Il n'en est pas toujours ainsi, et l'on doit quelquefois attendre 20 ou 30 minutes. Il faut alors beaucoup de patience au chirurgien, le silence abdominal était difficile à obtenir.

Interrogés sur leurs impressions, la plupart des malades se montrent contents de ce mode d'anesthésie ; ils n'éprouvent pas de sensations désagréables, et signalent une sensation de bien-être, éprouvée aux premières inhalations. Mais le protoxyde ne mérite pas dans tous les cas, sa réputation de gaz hilarant : certains opérés ont pleuré, crié, se sont plaint d'étouffements.

Le sommeil est calme ; le réveil est toujours rapide, en quelques minutes ; il n'est accompagné d'aucune sensation désagréable. La chose qui nous a le plus frappé, c'est l'absence de choc et le bon état des malades même après les anesthésies de longue durée, ou qui avaient été marquées par des incidents.

L'état des réflexes est intéressant à signaler ; les réflexes cutanés de défense, le réflexe rotulien disparaissent assez rapidement. Le réflexe œulo-palpebral persiste longtemps.

Nous n'avons relevé aucune atteinte du système nerveux, dans les suites opératoires.

Age, sexe. — Au cours de cette étude, nous avons fait ressortir que nous avions eu l'occasion d'anesthésier des malades des deux sexes et de tout âge.

Chez les enfants qui ont la réputation de ne pouvoir respirer en vase clos, nous avons obtenu quelques anesthésies parfaites. Notre plus jeune malade avait 7 ans. Pourtant, si l'innocuité du protoxyde d'azote le fait recommander à cet âge, il convient à l'anesthésiste d'être plus attentif que de coutume.

Les malades, ayant passé la cinquantaine, le supportent bien en général. Dans nos observations nous relevons des opérés âgés de 65 à 70 ans et plus. Notre malade le plus âgé était une femme de 78 ans.

Les hommes et les femmes supportent également bien le protoxyde d'azote. Nous avons dans notre statistique beaucoup plus de femmes que d'hommes. Si elles appréhendent plus l'anesthésie, il ne nous semble pas qu'elles fassent plus souvent des accidents.

Nous n'avons pas l'expérience du protoxyde au cours de la grossesse ou pendant l'accouchement.

Maladies générales. — Nous ne développerons pas ce point. Nous en avons parlé en étudiant l'action du protoxyde sur les différents appareils. Nous les retrouverons au chapitre des indications.

Idiosyncrasie. — Existe-t-il une idiosyncrasie au protoxyde d'azote ? Nous ne pouvons le dire. Mais il est des cas, rares il est vrai, où l'anesthésie a été impossible avec le protoxyde : les malades semblaient ne pouvoir supporter ce gaz, et se cyanosaient dès les premières bouffées de gaz. La période d'excitation était intense avec vocifération et agitation extrême.

Signalons que dans deux cas, tout a échoué : rachi-anesthésie, protoxyde, éther : Nous n'avons pu obtenir une anesthésie convenable.

Suites opératoires. — Nous en avons parlé au cours de notre travail. Nous n'y reviendrons pas longuement.

Elles ont été le plus souvent excellentes : réveil rapide, pas de shock, pas de sensations désagréables après l'anesthésie. C'est vraiment l'anesthésie idéale pour le malade. Nous ne connaissons pas d'accidents tardifs toxiques.

Nous signalons la possibilité d'alimenter le malade, si cela est nécessaire et quelle que soit la durée de l'anesthésie.

Association du Protoxyde d'Azote à diverses substances hypno-analgésiques ou anesthésiantes

I. — AUX HYPNO-ANALGESIQUES

a) Toutes nos anesthésies ont été précédées d'une injection de un centigramme de chlorhydrate de morphine, ou de trois centigrammes de dionine, faite une demi-heure avant l'anesthésie. Cette pratique nous a paru indispensable et nous a rendu de grands services : elle facilite l'action du protoxyde d'azote, en supprimant certains reflexes et en diminuant la période d'excitation. Elle permet aussi une économie de gaz. (Nous n'avons jamais fait d'injection de morphine aux enfants).

b) Dans trois cas nous avons essayé le mélange : cotarnine, nopolamine, morphine ; nous n'avons pas obtenu de bons résultats.

II. — AUX AUTRES ANESTHESIQUES

La question des mélanges anesthésiques nous a beaucoup préoccupé, principalement le mélange de protoxyde d'azote et d'éther, employé par beaucoup de chirurgiens.

Au début de nos essais, nous ajoutions une certaine quantité d'éther, afin d'obtenir une résolution musculaire plus complète. Mais il nous a semblé qu'il fallait donner une quantité d'éther assez considérable pour obtenir la narcose : ce qui revenait à anesthésier le malade à l'éther et non au protoxyde.

L'expérience nous a montré qu'on pouvait obtenir d'excellentes anesthésies avec le simple mélange protoxyde d'azote-oxygène, et nous sommes heureux de ce résultat qui nous a permis de réduire au minimum l'action toxique de l'anesthésie.

Toutes les fois que l'anesthésie nous a paru impossible avec le protoxyde seul, nous l'avons remplacé par l'éther. Dans ces conditions, la quantité de ce produit nécessaire pour achever la narcose est très petite : le protoxyde agit alors comme un économiseur d'éther.

III. — Nous n'avons pas essayé d'autres mélanges, mais nous avons dû parfois employer le protoxyde comme adjuvant d'une anesthésie locale, régionale, ou rachidienne, qui n'avait pas atteint son but.

Le protoxyde d'azote a été alors un complément utile, soit pour parfaire une anesthésie incomplète, soit pour prolonger une anesthésie de très courte durée.

C'est ainsi que nous l'avons employé pour terminer une opération sur l'estomac, qui avait été commencée à l'anesthésie locale. D'autre part certaines rachi-anesthésies ont été complétées par le protoxyde. Nous devons dire que l'anesthésie a été alors parfaite et n'a exigé que peu de protoxyde. Par contre nous avons signalé quelques cas, où l'anesthésie n'a pu être obtenue.

Ajoutons qu'au cours d'une anesthésie locale, on pourra donner quelques bouffées de gaz à des malades impressionnables ou pusillanimes.



DISCUSSION

Tels sont les faits que nous avons observés dans la pratique. C'est sans idée préconçue que nous avons entrepris cette étude ; c'est animé du même esprit que nous en discutons aujourd'hui les résultats.

Sur 314 anesthésies, 214 nous ont paru excellentes à tous points de vue ;

68 n'ont été qu'assez bonnes : la résolution musculaire étant incomplète, le silence abdominal difficilement obtenu ; ce qui gênait l'intervention et exigeait beaucoup de patience de la part du chirurgien. Néanmoins elles ont pu être terminées sans aucun incident.

Certaines anesthésies nous ont paru vraiment idéales et nous comprenons facilement l'enthousiasme de beaucoup de chirurgiens pour le protoxyde d'azote.

Dans 25 cas, l'anesthésie a été impossible au protoxyde d'azote qui fut alors remplacé par l'éther.

Au cours de 7 anesthésies nous avons eu des alertes : syncopes respiratoires sans suites graves.

Ces mauvaises anesthésies et ces incidents sont survenus, pour la plupart, au début des essais : Notre pourcentage de bonnes anesthésies augmentait à mesure que les assistants du service se familiarisaient avec la manœuvre des appareils.

Il nous semble que les opérations portant sur le petit bassin étaient plus difficiles : la patience du chirurgien était alors soumise à une rude épreuve. Aussi nous recommandons d'attendre la résolution musculaire complète avant de commencer l'opération.

Après toutes ces anesthésies, bonnes ou mauvaises, les suites opératoires ont été excellentes : aucun malade n'a eu à souffrir de ce gaz, aucun n'a éprouvé les sensations désagréables qui suivent l'anesthésie à l'éther et au chloroforme.

Les divers organes ne sont pas touchés par le protoxyde, qui nous apparaît sans toxicité. Nous n'avons à signaler que trois congestions pulmonaires et deux rétentions d'urine passagères. Seule la tension artérielle est influencée par ce gaz, nous avons vu dans quelles conditions.

Nous nous bornerons à ce court exposé, devant reprendre toutes ces questions aux chapitres suivants : Après avoir discuté les accidents survenus au cours de l'anesthésie au protoxyde d'azote, nous dirons ce que nous pensons de cet anesthésique, de son mode d'administration et de son emploi.

Accidents au cours de l'anesthésie au Protoxyde d'Azote

Parler des accidents survenus au cours des anesthésies proto-azotées n'est pas jeter le discrédit sur ce gaz : il s'agit là d'un point capital qu'il faut examiner.

Il faut se mettre en face des faits pour juger sainement et impartialement une technique, sans quoi on risque de se laisser aller à ses préférences individuelles.

Si peu nocif qu'il soit de réputation, un certain nombre d'accidents ont été signalés depuis la découverte du protoxyde d'azote, et surtout depuis son emploi en chirurgie générale. Ces accidents se sont produits soit au cours de l'anesthésie, soit immédiatement après. Aucun accident tardif n'a été signalé.

Parlons d'abord de ce que nous avons vu :

Nous avons relaté quelques syncopes respiratoires, avec cyanose intense, précédées de mouvements respiratoires désordonnés, et parfois d'une contracture généralisée. Nous l'avons dit, dans ces cas, les malades ont été ranimés immédiatement, soit après l'enlèvement du masque, soit après quelques mouvements de respiration artificielle.

Il est certain que ces menaces d'asphyxie sont à rattacher à un manque d'oxygène et peut-être à deux autres causes : à l'accumulation du gaz carbonique dans le sang, et à la sursaturation du sang par le protoxyde d'azote. Il est en effet à noter qu'à un certain degré de cyanose, ces accidents n'ont pu être évités par l'arrivée dans le ballon d'une quantité même considérable d'oxygène : il a fallu enlever le masque.

Nous savons que le gaz employé était pur, ayant été éprouvé par les soins du pharmacien de l'hôpital ; ces alertes sont donc dues à une faute de technique de la part de l'anesthésiste qui n'a pas donné à temps de l'oxygène. Il convient pourtant d'accorder à cet anesthésiste des circonstances atténuantes, vu la difficulté de doser la quantité d'oxygène, au cours de l'anesthésie.

Enfin, il est des malades qui supportent difficilement la respiration en vase clos, et qui se cyanosent rapidement malgré l'oxygène donné en abondance. Un de nos malades qui a eu deux accidents était emphysémateux et éthylique. Dans ces cas particuliers il ne faut pas insister, car on court le risque de voir arriver des accidents graves.

Ces syncopes bleues ne nous ont jamais donné une impression de gravité, nous les avons vu disparaître aussitôt qu'on intervenait. Nous sommes loin des accidents trop souvent graves qui marquent la fin de certaines anesthésies à l'éther ou au chloroforme.

Si nous n'avons eu à déplorer aucun cas de mort, il n'en a pas toujours été ainsi. Nous jugeons important de rapporter quelques cas que nous avons relevés dans la littérature médicale, ce qui nous permettra de compléter nos idées sur ce point.

Nous n'insisterons pas sur les accidents survenus lors des anesthésies pour extractions dentaires. Dans sa thèse (1905), Beltrami a recueilli de 1844 à 1905, 12 cas de mort, mis sur le compte du protoxyde d'azote, sur plusieurs millions d'anesthésies.

En France, le protoxyde d'azote, n'étant employé que depuis quelques années en chirurgie générale, peu d'accidents ont été signalés. Nous n'avons relevé que deux cas graves, publiés en décembre 1921 :

Deux accidents, dont l'un mortel en 26 heures, ont été constatés à la suite de l'anesthésie au protoxyde d'azote, additionné d'une certaine quantité d'éther. Les deux malades ont présenté les mêmes symptômes : cyanose intense, réveil difficile, œdème pulmonaire quelques heures plus tard. La première, âgée de 22 ans, opérée pour appendicite et salpingite a guéri rapidement ; la deuxième âgée de 42 ans, (Hystérectomie sub. totale) a succombé. Les anesthésies ont duré respectivement 40 minutes et 50 minutes ; elles étaient données par un spécialiste entraîné. Il s'agissait là d'accidents dus à des impuretés, au CO² qui existait en proportion de 18 à 20 0/0 dans les bouteilles de protoxyde.

C'est surtout en Amérique et en Angleterre, que des cas de mort ont été publiés. Peut-être faut-il voir là la modération de l'enthousiasme des Américains pour cet anesthésique. Nous ne donnerons que quelques exemples recueillis pendant nos recherches sur la bibliographie étrangère si riche :

Notre attention a été attirée par un travail important du Dr J. F. Baldwin, professeur de clinique chirurgicale (Ohio State University) publié dans le « Medical Record » N. Y. July 29-1916.

Voici ce que dit le Dr Baldwin :

Il rapporte d'abord des cas de mort en dehors de sa statistique :

« Peter (of Cleveland), dans une lettre personnelle, déclare qu'il connaît 26 cas de mort dues à l'anesthésie au protoxyde d'azote et oxygène, dont 9 de Cleveland.

« Dr A. H. Willer (of Providence) a réuni 18 cas de mort.

« Rowsing avait des observations de 13 mortalités.

Gwathmey (communication personnelle) connaît de 20 à 40 cas de mort non publiés.

« Pratiquement la plupart des anesthésistes qui ont écrit sur le protoxyde d'azote, prétendent que la mort n'arrive que par asphyxie, et que si l'anesthésiste surveille la coloration du visage et donne de l'oxygène, la mort ne peut arriver ».

Il ajoute : « Que souvent la mort survient sans avertissement au milieu d'une anesthésie apparemment bonne ».

Plus loin, le Dr Baldwin parle de sa propre statistique : il cite les observations de 12 cas de mort sur 1200 anesthésies environ.

Les opérations portaient en général sur l'abdomen ; l'anesthésie était donnée par des anesthésistes compétents. La mort est survenue soit au début de l'opération, soit au milieu, ou quelques heures après l'anesthésie.

Le Dr Baldwin ne précise pas si ces malades avaient reçu le mélange anesthésiant ; protoxyde-éther.

Il y a là, comme nous le voyons, de quoi être pessimiste sur ce mode d'anesthésie, qui est, d'après cet auteur, le plus dangereux, même entre les mains de médecins spécialisés. La cause de ces accidents n'a pu être clairement élucidée : ils seraient survenus sans prodromes.

Bien qu'à côté de ces faits, nous ayons relevé des statistiques excellentes ; ils doivent nous rendre prudents dans l'administration de ce gaz.

Nous terminerons cet exposé en relatant deux cas de mort survenus dans la pratique de deux anesthésistes de profession, en Angleterre.

Dans le premier cas, il s'agissait d'un homme de 66 ans, mort deux heures après l'anesthésie au protoxyde qui avait duré 36 minutes et était donnée en complément d'une anesthésie locale. A l'autopsie on a constaté une dilatation du cœur. (W. Mc. Cardie Death after nitrous oxyde-oxygen and localanesthesia. Brithish Medical journal-London — 22 July-1916-p. 199).

Dans le deuxième cas, une femme de 45 ans est morte au cours de l'anesthésie au protoxyde d'azote, complétant une rachianesthésie. (Dr William E. Robinson-Death after nitrous oxyde axigen, and spinal anesthesia, Brithish mod. J., 26 août 1916, p. 291).

La plupart des anesthésistes signalent que leurs malades se cyanosent soit au début, soit au cours de l'anesthésie, à la fin des périodes de rebreathing. Cette cyanose doit être surveillée de près et combattue rapidement par un apport d'oxygène, ou par l'enlèvement du masque. Continuer le protoxyde à ce moment est une faute grave.

En dehors des cas de mort dus aux impuretés du protoxyde d'azote, la pathogénie de ces accidents graves est difficile à établir tant sont nombreux les facteurs qui entrent en jeu : le malade et ses tares, l'opération (importance, durée), le protoxyde d'azote, les appareils, les anesthésistes.

Nous passerons ces différents facteurs en revue.

Le Protoxyde d'Azote : ses avantages, ses inconvénients

Avantages. — Nous n'avons relevé cliniquement aucun effet toxique du protoxyde d'azote : c'est là son principal avantage. A quel point de vue que l'on se place, on est frappé de sa grande innocuité. Nogué dit avec raison : « Ce qui est certain c'est que des millions d'anesthésies ont été pratiquées sans qu'il ait été noté le moindre accident consécutif ». Absorbé par les poumons, il est éliminé par eux ; dissous dans le sang qui le transporte à travers l'organisme, il exerce son action anesthésiante sur le système nerveux, sans léser les organes. Il n'agit ni sur le foie, ni sur les reins, n'irrite pas les voies respiratoires.

Son action rapide, son élimination instantanée en font un anesthésique de choix. Il est particulièrement agréable pour le malade, qu'il ne surprend pas, auquel il procure un sommeil paisible, pas de nausées, pas de vomissements au début, pas de période d'excitation brutale, réveil immédiat, sans impressions pénibles ; les suites opératoires sont excellentes, même après des anesthésies de longue durée. L'anesthésie peut-être reprise dans la journée ; la quantité d'anesthésique absorbée par le malade n'influence jamais son état de santé. Pourtant la teneur du sang en protoxyde d'azote ne doit pas laisser le médecin indifférent, nous avons vu que Nicloux a constaté la présence de 60 mgr. de protoxyde dans le sang au moment de la mort (à la syncope respiratoire). Nous ferons remarquer qu'il s'agissait dans ses expériences d'anesthésie avec du protoxyde pur, sans oxygène.

Inconvénients. — A côté de ses avantages nous devons signaler ses quelques inconvénients :

Il faut avant tout que le protoxyde d'azote soit pur : qu'il ne contienne pas de bioxyde d'azote, de CO, de CO², ni d'acide azotique.

La résolution musculaire est souvent incomplète, ce qui rend difficiles les opérations sur l'abdomen, surtout avec la méthode « à rebreathing » qui amène une légère surpression pulmonaire.

Il agit sur la pression artérielle qu'il augmente, heureusement cette élévation de pression n'est pas exagérée et n'existe qu'au début de la narcose.

Quelques vomissements se produisent parfois au réveil, ou dans les heures qui suivent.

Le protoxyde d'azote est d'une volatilité extrême, c'est une qualité, c'est aussi un grand défaut ; il n'entretient pas l'hématose : il faut lui adjoindre de l'oxygène.

Ce sont là deux obstacles à son emploi : ils compliquent son administration et nécessitent la mise en œuvre d'un outillage assez complexe.

Les appareils.— D'ingénieux appareils ont été construits pour éviter ces inconvénients et offrir aux poumons le mélange protoxyde-oxygène. Il en existe de grands et de petits modèles, ces derniers nous paraissent plus commodes, pouvant être transportés facilement.

Comme nous le disions au début, nous avons employé deux de ces appareils.

Le premier est un appareil français, fabriqué par Léricolais : méthode « à rebreathing », le malade respire dans un ballon le mélange protoxyde-oxygène, et sa propre respiration. Le protoxyde et l'oxygène sont contenus dans des bouteilles d'acier. Le masque, qui recouvre tout le visage, étant appliqué, l'étanchéité de l'appareil doit être parfaite, le malade respire en vase clos. Pour éviter la surpression pulmonaire, il est recommandé de ne pas laisser le ballon se gonfler complètement. Une valve à air permet d'ailleurs de parer à cet inconvénient. Cette surpression doit être légère, car elle deviendrait un danger pour le poumon, et serait une gêne considérable pour l'opérateur, à cause de la poussée abdominale plus intense.

Avec cet appareil la cyanose est fréquente et surtout marquée à la fin des périodes de rebreathing, l'oxygène donné ne ramène pas toujours la coloration normale du visage, car le malade est gêné par cette respiration en vase clos, et par l'action du CO_2 . Sur certains modèles d'appareils, l'air expiratoire passe dans un flacon laveur, lequel bien qu'encombrant, présente l'avantage de faire disparaître une grande partie du CO_2 . Sur le modèle que nous avons utilisé, il suffisait d'ouvrir la valve à air pour laisser s'échapper le gaz carbonique.

Pour parer à l'asphyxie, l'anesthésiste doit surveiller les oreilles du sujet, et donner de l'oxygène. Mais là est le grand défaut de l'appareil : la quantité d'oxygène et celle de protoxyde restent indéterminées ; ces deux gaz n'arrivent que par intermittences dans le ballon. D'autre part les fuites des gaz sont fréquentes. Enfin, cet appareil laisse trop de place à l'action de l'anesthésiste, qui doit toujours garder le souci d'un mélange de gaz dont il ne connaît pas les proportions.

Le deuxième appareil, construit d'après les indications du Dr Karl Connell, de New-York nous a paru avoir moins d'inconvénients.

C'est le même principe : respiration en rebreathing, avec utilisation du CO_2 en vase clos, nous dirons partiellement clos, car les fuites sont fréquentes au niveau du masque qui s'adapte mal. Ce masque présente une valve qui permet tantôt l'accès de l'air, tantôt l'accès du mélange gazeux. Le ballon doit être gonflé modérément : un système automatique permet de vider l'appareil dès qu'il y a surpression.

Le grand avantage de ce modèle est le suivant : le protoxyde d'azote et l'oxygène arrivent au malade de façon continue et en proportions déterminées. Un « Anesthésiomètre » annexé à l'appareil permet de savoir à chaque moment le débit des gaz. Une simple lecture suffit.

Nous avons obtenu nos meilleures anesthésies avec cet appareil. Mais que de manettes, que de fuites de gaz..... Théoriquement c'est

un très bon appareil mais pratiquement il est plus délicat à manier et présente comme nous le voyons ses défauts.

C'est dire que nous n'avons été pleinement satisfait par aucun de ces appareils. Nous n'en connaissons pas d'autres plus perfectionnés.

Il faudrait arriver à donner le protoxyde d'azote comme on donne l'éther ou le chloroforme. Ces deux substances émettent des vapeurs à la température ordinaire : il suffit donc de les faire respirer au sujet, avec une certaine proportion d'air pour obtenir le sommeil chirurgical. Ce sont des anesthésiques pratiques.

Avec le protoxyde d'azote la situation change : sa volatilité extrême est un obstacle à son emploi. Voici selon nous les principales qualités que devrait présenter un appareil à protoxyde d'azote et oxygène.

a). Il devrait permettre de régler, à chaque instant, le mélange des deux gaz, dont le débit serait constant et régulier. Il importe qu'on puisse vérifier la quantité de gaz qu'on donne et leur proportion. Ce qui est réalisé théoriquement par l'appareil Connell.

b). Il faudrait d'autre part supprimer la plus grande partie du gaz carbonique, afin d'utiliser son action excitante respiratoire, mais d'empêcher son action toxique. Ce qui est réalisé en partie par des flacons laveurs, ou par des valves à air.

c). Enfin, la question du masque est intéressante : il ne faut pas que le masque couvre tout le visage ; les yeux doivent être libres. Ce qui permettrait le contrôle de l'anesthésie (Ex. masque Dr P. Roland). (Hôpital. Janvier 1922. B.)

L'anesthésie. — Cet appareil rendrait moins difficile la tâche de l'anesthésiste qui pourrait ainsi donner toute son attention au malade.

Le rôle de l'anesthésiste reste donc capital. Son attention doit être constante : il doit s'occuper de son malade et de son appareil. Il est certain que le protoxyde d'azote est plus difficile à donner que les autres anesthésiques, et nous avons vu que les appareils ne viennent guère faciliter le rôle de l'anesthésiste. Aussi l'unanimité des auteurs conseillent de s'adresser à un anesthésiste spécialisé pour donner le protoxyde.

Tel n'est pas notre avis : nous croyons sincèrement qu'il n'est pas nécessaire d'être spécialiste pour bien donner une anesthésie proto-azotée. De même qu'il faut un apprentissage pour anesthésier à l'éther ou au chloroforme, de même il faut apprendre à manier le protoxyde d'azote. L'apprentissage est peut-être un peu plus long, mais tout médecin peut y arriver. Nous en voulons pour preuves les faits que nous avons constatés.

L'année dernière, nous avons vu de jeunes étudiants donner des anesthésies parfaites. Cette année, depuis le premier mars, de nouveaux étudiants font leur apprentissage et, déjà, ils donnent de très bonnes anesthésies.

Certes notre pourcentage de bonnes anesthésies serait meilleur, si le protoxyde était administré par un spécialiste. Nous ne nions pas le rôle délicat de l'anesthésiste ; il serait à souhaiter que toute

anesthésie quelle qu'elle soit fut donnée par un spécialiste. Cela est évident. Mais nous croyons qu'il n'est pas difficile d'acquérir la notion de l'opportunité de l'ouverture d'une manette, permettant l'arrivée du protoxyde ou de l'oxygène. Il faut être attentif, surveiller la coloration du visage de son malade, afin d'agir au moment propice. Il y a là un tour de main à acquérir.

Les accidents sont-ils plus fréquents avec les non-spécialistes ?

Nous n'avons pas d'accidents graves dans notre statistique, et la plupart de nos anesthésies ont été données par de jeunes étudiants.

Nous croyons qu'un accident peut arriver à tout anesthésiste. Nous avons rapporté plus haut des cas de mort au cours d'anesthésies données par des spécialistes. Dans certains cas, la mort est due à l'asphyxie, comme le pensent les anesthésistes qui ont écrit sur ce sujet ; d'autres accidents graves sont survenus sans prodromes au milieu d'anesthésies qui paraissent normales, dit le D^s J.-F. Baldwin.

Cet auteur ajoute qu'il s'agissait d'anesthésistes particulièrement compétents, et « que celui qui avait eu le plus grand nombre d'accidents était regardé comme le plus habile anesthésiste au protoxyde des Etats-Unis ».

De même, à propos des accidents arrivés à Londres, le D^r J. Barr (de Liverpool) déclarait que : « ces deux accidents arrivés à deux anesthésistes si compétents doivent retenir l'attention. »

Faut-il alors mettre en cause le protoxyde d'azote ? Serait-il plus toxique que nous le croyons ? Nous ne partageons pas le pessimisme du D^r Baldwin, lorsqu'il déclare que le protoxyde est le plus dangereux anesthésique. Si obscure que soit la pathogénie de certains de ces cas, il semble que ces accidents soient dus à différentes causes ; impuretés (mauvaises séries de bouteilles), fautes de technique, associations à d'autres anesthésiques...

Nous gardons notre pensée que tout médecin peut être capable de donner une anesthésie proto-azotée. Le protoxyde d'azote serait-il un anesthésique recommandable, pourrait-il entrer dans la pratique chirurgicale, si, de par son mode d'administration, il n'était réservé qu'à un petit nombre d'anesthésistes.

Le Malade : *indications et contre-indications de l'anesthésie au protoxyde d'azote.*

Il nous reste à parler du facteur le plus important : le malade.

C'est à lui que doivent aboutir toutes nos recherches ; c'est en vue de son bien-être que doivent tendre tous nos efforts.

Le shocker au minimum, l'intoxiquer le moins possible, telle doit-être la première qualité de l'anesthésique. Nous croyons que le protoxyde d'azote possède cette qualité. Nous avons étudié son action, nous pouvons maintenant poser ses indications et contre-indications.

Théoriquement vu sa grande innocuité il n'existe pas de contre-indication au protoxyde d'azote.

Pourtant certains malades supportent mal cet anesthésique, se cyanosent facilement à chaque fois qu'on leur remet le masque. Certains étaient des congestifs et des emphysemateux ; chez la plupart nous n'avons trouvé aucune explication valable.

Des auteurs ont prétendu que le protoxyde devait avoir des indications très restreintes, et ne trouvait ses applications que dans les contre-indications des autres anesthésiques. Nous croyons au contraire que cet anesthésique verra s'élargir, chaque jour le cadre de ses indications.

Etablir les limites de ce chapitre est chose complexe : c'est au chirurgien qu'il appartient de choisir le mode d'anesthésie qui convient le mieux à son opéré. C'est dire que nous ne pouvons donner que des règles générales.

Le protoxyde d'azote nous paraît particulièrement indiqué : chez les intoxiqués, les infectés, les fatigués, les cachectiques ; quand il s'agit d'opérations très « shockantes » ; d'interventions de longue durée.

L'âge n'est pas une contre-indication : enfants et vieillards s'en trouvent bien. On connaît leur sensibilité à l'éther et au chloroforme.

Le protoxyde est excellent dans les opérations de courtes durées : réduction de fractures, ouvertures d'abcès, etc...

C'est le meilleur anesthésique chez les hépatiques, les rénaux, les cardiaques, les pulmonaires ; certains obèses et certains pléthoriques.

Les rénaux, les albuminuriques, les brightiques s'en trouvent bien. Nous avons vu pratiquer quelques opérations sur les reins dans de très bonnes conditions. Certains auteurs le recommandent en chirurgie urinaire.

Parmi les opérés, nous comptons, des cardiaques, qui ont très bien supporté le protoxyde : insuffisance mitrale, rétrécissement mitral, insuffisance aortique. Nous étudions plus loin la question de l'hypertension artérielle.

Les pulmonaires chroniques à sommets suspects, emphysemateux, etc... n'ont pas eu à souffrir du protoxyde. Dans son article si sévère, le Dr Baldwing le recommande dans les lésions pulmonaires, et l'on sait combien il restreint le champ d'action de ce gaz. « Les emphysemateux et les bronchitiques sembleraient supporter très bien l'administration du gaz et paraîtraient même en éprouver un effet calmant. » Nogué (L'anesthésie, p. 54).

Ainsi que nous le voyons, les indications du protoxyde d'azote sont multiples. Mais nous devons apporter quelques restrictions à son emploi.

Il est mal supporté par les congestifs, qui respirent mal en vase clos, par les grands pléthoriques ; les grands emphysemateux à tendances asphyxiques.

C'est parce que souvent on retrouve chez ces malades un grand syndrome : l'hypertension artérielle, qui semble être la contre-indication principale du protoxyde.

Discutons ce point : on peut donner du protoxyde à un malade à hypertension moyenne, qui la supporte bien, qui n'a pas présenté d'accidents, et surtout qui ne fait pas de crises hypertensives. Nous avons quelques bonnes observations réalisant ce type. Nous croyons que cette élévation de tension n'étant ni très considérable, ni progressive, ni permanente, étant d'autre part combattue par divers facteurs au cours de l'opération, ne peut aggraver l'état du malade.

Mais il faut être prudent chez les grands hypertendus, chez les artério-scléreux à tension élevée.

Tout cela revient à dire que le chirurgien reste seul juge : le choix de l'anesthésique doit résulter de l'examen complet du malade.

Le protoxyde d'azote présente quelquefois des inconvénients en chirurgie abdominale, à cause de la difficulté fréquente d'obtenir la résolution musculaire : nous pensons qu'on peut éviter cet inconvénient, avec un peu de patience, en attendant le sommeil complet avant de commencer l'incision.

(Nous n'avons pas l'expérience de cette anesthésie en obstétrique ; d'autre part il nous paraît difficile de recommander son emploi dans les opérations sur la face ou le crâne.

Nous terminerons en signalant deux autres inconvénients :

a) la dépense de protoxyde est souvent importante, le prix de revient serait donc assez élevé, ce qui est à considérer.

b) la nécessité d'un appareillage assez compliqué est aussi un inconvénient. Bien que des appareils portatifs aient été construits, l'anesthésie au protoxyde d'azote est avant tout l'anesthésie de l'Hôpital ou de la Maison de Santé. Il est à souhaiter que des perfectionnements étendent son emploi dans la pratique courante, pour le plus grand bien des malades.

CONCLUSIONS

De notre étude portant sur plus de trois cents anesthésies au protoxyde d'azote, nous pouvons conclure :

1° Le protoxyde d'azote est un anesthésique particulièrement recommandable en chirurgie générale : il possède trois qualités importantes : absence de toxicité, action relativement rapide, élimination presque instantanée.

2°. Il doit être employé pur. Toutes les bouteilles doivent être vérifiées.

3°. Il est indispensable qu'il soit mélangé à de l'oxygène, afin d'assurer l'hématose (cinq parties de protoxyde, une partie d'oxygène). Une certaine quantité de CO_2 paraît faciliter la narcose, mais le gaz carbonique ne doit pas dépasser un certain taux.

4° Le mélange protoxyde d'azote-oxygène nous a permis de maintenir l'anesthésie dans de bonnes conditions : il ne nous paraît pas nécessaire de compléter son action par l'éther ou un autre anesthésique. Une injection de un centigramme de chlorhydrate de morphine augmente le pouvoir anesthésique du protoxyde.

5°. Cette anesthésie est très agréable pour le malade, tant au point de vue de son action immédiate, que des suites opératoires qui sont excellentes.

6° Le protoxyde d'azote, étant difficile à administrer, l'anesthésiste doit faire un sérieux apprentissage. Mais nous croyons qu'il est possible à tout médecin de se familiariser avec ce mode d'anesthésie.

7° Il nous paraît nécessaire que le mélange protoxyde d'azote-oxygène arrive aux poumons de façon continue, et en proportions déterminées. Ce point capital ne nous semble pas résolu : aucun appareil ne nous à pleinement donné satisfaction.

Vu : *Le Président,*

CUNÉO

Vu

et permis d'imprimer :

*Le Recteur
de l'Académie de Paris*

Vu :

Le Doyen

ROGER



INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- Avant 1905. — BELTRAMI G : L'anesthésie générale par le protoxyde d'azote. Thèse de Paris 1905, p. 136.
- De 1905 à 1921. — D^r JEHAN DAUBRESSE : Recherches expérimentales sur l'anesthésie au protoxyde d'azote.
1921. — LOUIS AMYOT : Le protoxyde d'azote en chirurgie générale. Hôpital, Août 1921, B. N° 53, p. 1007.
1921. — J. S. GWATHMEY M. D. New-York : Carrent progress inthe science and pratices of anesthesia Journal Am. A. 6 Août 1921, N° 6, p. 421.
1921. — CHEVASSU et RATHERY : De l'anesthésie en chirurgie urinaire. Rapport au Congrès d'Urologie de Strasbourg, Octobre 1921.
1921. — BRIAULT F. : A propos de l'anesthésie au protoxyde d'azote. Deux accidents post-opératoires (dont un mortel) dus à l'impureté du protoxyde d'azote. Journal des Praticiens 3 Décembre 1921, p. 806.
1922. — CHIFOLIAU et SAXE : L'anesthésie au protoxyde d'azote. La Vie Médicale, N° 3 1922, p. 82.
1922. — F. BRIAULT : Contribution à l'étude critique de l'anesthésie au protoxyde d'azote. La Vie Médicale, 1922, Mars, p. 427.
1922. — D^r PIERRE ROLLAND : L'anesthésie au protoxyde d'azote pur ou associé à d'autres anesthésiques (Hôpital, Janvier B.), n° 63, p. 37.

